

atmosphérique. L'addition journalière des litières nouvelles amenées des étables, contribue puissamment à empêcher la dispersion des principes volatils qu'il est si important de retenir dans les engrais ; réparties avec discernement, elles deviennent un obstacle à l'évaporation ; elles forment une couverture remplissant le rôle de condensateur, en même temps qu'elles préservent les couches inférieures du contact trop direct de l'oxygène. Tant que le fumier est entrete nu de cette manière, la fermentation est restreinte aux couches inférieures de la masse.

Thaer s'est assuré que l'air recueilli à la superficie d'un tas de fumier soumis à une fermentation modérée, ne contient pas beaucoup plus d'acide carbonique que celui pris au loin dans l'atmosphère. Un vase renfermant de l'acide nitrique ne produit point non plus, quand on le place dans le voisinage de la masse en fermentation, ces vapeurs blanches et épaisses, caractère certain de la présence de l'ammoniaque (1). Cette décomposition lente, qu'il est si avantageux de déterminer, ne se réalise aisément que sur des masses suffisamment comprimées, et dans lesquelles les litières ont été épandues aussi également que possible. Un point important, est d'enlever le fumier avant que les parties supérieures, récemment ajoutées, soient en voie d'altération ; autrement la masse tout entière entre en pleine décomposition, et les matières volatiles n'étant plus arrêtées au pas-

(1) Thaer, *Principes raisonnés d'agriculture*, t. II, p. 184.

sage par la couche supérieure, s'échappent et vont se perdre dans l'atmosphère. Un moyen de prévenir cette perte, dans le cas assez rare où on aurait un motif pour laisser consommer la masse sur toute son épaisseur, serait de la recouvrir de terre végétale dans laquelle viendraient se condenser les principes volatils. La terre qui aurait servi de couverture serait ainsi transformée en un engrais puissant.

On a proposé pour empêcher la dissipation du carbonate d'ammoniaque, durant la fermentation du fumier de ferme, de faire intervenir certains sels capables de transformer ce carbonate volatil en un sel fixe. C'est en se fondant sur une réaction de cette nature que M. Schattenmann, l'habile directeur de l'usine de Bouxwiller, ajoute aux fumiers une certaine quantité de sulfate de fer, ou de sulfate de chaux, pour fixer en un sel stable l'ammoniaque formée durant leur putréfaction (1). Toutefois, cette opération est loin d'être à l'abri de la critique. Au reste, il ne faut pas s'exagérer la perte en ammoniaque qu'éprouvent les fumiers quand on dirige la fermentation avec prudence et en suivant les indications que j'ai données. Je ne crains pas d'assurer qu'alors cette perte est très-peu considérable. La fermentation modérée présente des caractères fort différents de ceux de la putréfaction tumultueuse, qui ne manque jamais de se développer lorsqu'on néglige de prendre les pré-

(1) Schattenmann, *Annales de Chimie et de Physique*, 3^e série, t. IV, p. 338.

lement. Cette méthode a cela de commode, qu'on n'est pas astreint à nettoyer aussi fréquemment ; mais on gagne peu sous le rapport de l'économie de la main-d'œuvre, car, en définitive, c'est toujours à peu près la même masse d'engrais qu'il faut transporter. La fermentation du fumier serait grandement favorisée par la température toujours élevée des écuries, si le piétinement constant des bêtes n'opérait un tassement très-fort ; ensuite, la paille nouvelle dont on le recouvre tous les jours produit ici l'effet que j'ai signalé dans les fosses à fumier : elle condense les vapeurs et s'oppose à l'évaporation. Le fait est que, dans les étables où l'on conserve ainsi les déjections, on n'observe pas toujours une très-mauvaise odeur, et les animaux qui les habitent respirent sans inconvénient, si l'on a le soin de ne pas intercepter toute communication avec l'extérieur, ce qu'on ne doit faire dans aucun cas, alors même que l'étable est entretenue avec la plus grande propreté. Cet usage devient à peu près impraticable quand le bétail reçoit, non plus une nourriture sèche, mais des aliments très-aqueux, comme des racines, du trèfle vert ; l'abondance des urines est si considérablement augmentée par ce régime, les excréments sont si volumineux et si fluides, qu'il faudrait une énorme quantité de paille pour absorber les parties liquides ; et malgré cette augmentation de litière, les animaux seraient encore exposés à séjourner dans la fange, ce qui, à n'en pas douter, deviendrait une cause puissante d'insalubrité.

En Belgique, on parvient, selon Schwertz, à con-

server les déjections dans les étables, en remédiant aux inconvénients que la méthode précédente présente ordinairement. Le bétail est placé sur une sorte d'estrade élevée tant soit peu au-dessus du plancher : on peut alors accumuler sur le sol le fumier qu'on retire de dessous les animaux (1).

La paille est souvent d'un prix assez élevé, elle est rare dans certaines contrées ; aussi dans quelques parties de la Suisse, où on se livre à la culture des prairies, on est obligé d'économiser la litière autant que possible, et dans ce but on la lave. Bien qu'il soit difficile de donner la raison d'une pratique dont l'effet est d'augmenter outre mesure le volume d'un engrais, en en diminuant la qualité, et d'accroître ainsi les dépenses occasionnées par les transports, il est de fait que cette méthode se maintient depuis très-longtemps et qu'elle s'est propagée dans divers cantons (2). On ne voit là d'autre objet que celui de recueillir, jusqu'à la dernière particule, les excréments rendus par le bétail, en employant des lavages abondants qui font rentrer cette méthode dans celle suivie par les chimistes dans leurs analyses les plus précises.

L'urine rendue par le bétail coule dans une rigole communiquant avec un grand réservoir ; cette rigole contient de l'eau, dans laquelle non-seulement on délaye les déjections solides, mais qui sert encore à

(1) Thaer, *Principes raisonnés d'agriculture*, t. II, p. 179.

(2) Schwertz, *Préceptes de l'agriculture pratique*, p. 196.

laver la paille de litière qu'on ne remplace que deux fois par semaine. Les réservoirs sont construits dans le sol même de l'écurie pour les mettre à l'abri de la gelée. La fermentation d'une masse aussi délayée est à peine perceptible, et on peut être assuré qu'à part les fuites, il ne se perd rien de la matière animale en décomposition. L'engrais liquide est retiré à l'aide d'une pompe et conduit aux champs dans des cuves disposées sur des chariots.

On est aussi dans l'habitude d'employer séparément, comme engrais, les urines du bétail : on donne à cet engrais le nom de *purin* ; en Suisse on y ajoute souvent du sulfate de fer, pour faire passer, comme je l'ai déjà dit en critiquant le procédé, l'ammoniaque à l'état de sulfate. Les engrais liquides ont leurs avantages et leurs inconvénients ; quant à leur valeur, nous chercherons bientôt à l'apprécier comparativement à celle des engrais solides, et cette appréciation nous conduira à adopter, sur les engrais délayés, l'opinion de M. Crud, qui considère comme exagérés les avantages qu'on leur attribue en Suisse (1).

Quelle que soit la forme sous laquelle les engrais sont appliqués, on a vivement agité la question de savoir s'il est avantageux ou nuisible à l'intérêt du cultivateur de les employer avant ou après qu'ils ont fermenté.

Les matières organiques ne deviennent propres à favoriser le développement des plantes qu'autant

(1) Crud, *Économie théorique et pratique de l'agriculture*, t. I p. 306.

qu'elles ont subi une profonde altération. Un des résultats de cette modification est, comme nous l'avons admis, l'apparition de sels ammoniacaux. Le fumier frais, tel qu'il sort de l'étable, introduit directement dans la terre, y éprouve exactement la même altération et donne naissance aux mêmes produits : il y a cette seule différence, qu'étant disséminé, étendu dans une grande masse inerte, la décomposition s'opère avec beaucoup plus de lenteur que s'il était accumulé dans les fosses. La question si vivement controversée se réduit donc réellement à celle-ci : Est-il avantageux de laisser fermenter les fumiers dans le sol même qu'ils doivent fumer ?

On peut s'étonner aujourd'hui qu'une semblable question ait été soulevée, et plus encore que la réponse affirmative ait été combattue par des agriculteurs du plus grand mérite. On a été jusqu'à prétendre que les déjections nouvelles nuisent à la végétation. La preuve du contraire peut s'établir facilement ; il suffit, en effet, de rappeler que dans le parcage des moutons, du bétail, les excréments, comme les urines, passent immédiatement aux champs, aux pâturages que parcourent les animaux. Sans aucun doute, les déjections fraîches, répandues en excès, peuvent nuire aux plantes ; mais on peut en dire tout autant des engrais fermentés.

Un chimiste italien, M. Gazzeri, s'est livré avec une persévérance digne des plus grands éloges à des travaux ayant pour objet de montrer que l'usage dans lequel on est généralement de laisser putréfier les

fumiers, avant de les conduire sur les terres, occasionne une perte considérable en principes fertilisants, et que, par conséquent, il est avantageux de les employer à l'état même où ils sortent des étables.

Pour lever tous les doutes que l'on pouvait encore conserver sur l'effet nuisible des engrais non fermentés, M. Gazzeri a fait venir du blé dans une terre fumée avec une dose extraordinaire de colombine, qui passe pour un des engrais les plus actifs. Du crottin de cheval, pris au moment où il venait d'être rendu, mêlé à la terre dans la proportion d'un quart en volume, n'a causé aucun obstacle à la végétation des céréales (1).

Pour se former une idée de la perte éprouvée par les fumiers frais pendant la fermentation, M. Gazzeri les a d'abord pesés ; puis, lorsque la décomposition a été accomplie, il a constaté de nouveau, non-seulement leur poids, mais il a encore déterminé la proportion des matières fixes et celle des substances solubles. Pour les déjections du cheval, il est arrivé à cette conclusion, qu'ils perdent, en quatre mois de fermentation, plus de la moitié du poids de la matière sèche qu'ils contenaient avant la putréfaction. Au reste, Davy avait déjà prouvé que, durant la décomposition des engrais frais, il se perd des vapeurs dont l'action peut être utilisée dans la végétation. L'expérience consistait à

(1) Gazzeri, *Annales de l'Agriculture française*, t. XIX, p. 49, 2^e série.

introduire du fumier dans une cornue dont le bec se rendait sous les racines d'un gazon. En quelques jours, l'herbe exposée aux émanations de la cornue végétait avec une vigueur toute particulière (1).

Quoiqu'il soit certain qu'en dirigeant avec prudence la confection des fumiers, on parvienne à retenir les produits ammoniacaux volatils de la putréfaction, il semble néanmoins hors de doute que l'emploi direct avant la fermentation offre plus de garanties contre les pertes. Aussi, Thaer, Schwertz, M. Coke en Angleterre, ont fini par reconnaître l'opportunité de ce dernier usage. Cependant, dans le plus grand nombre des fermes, on rassemble les fumiers, et on ne les répand sur les terres que lorsqu'ils ont fermenté : cela tient à ce que leur accumulation est presque toujours une nécessité de la position. Dans la grande culture, le transport des engrais n'a lieu qu'à des époques déterminées ; il ne saurait être continu comme l'est leur production, car il faut avant tout que les terres soient vides pour être amendées : on est donc obligé de conserver les fumiers. En Alsace, on les porte sur les champs toutes les fois que les circonstances le permettent, sans s'astreindre à leur état plus ou moins avancé de décomposition. Par un effet de ces mêmes circonstances, qui font qu'il séjourne dans la fosse pendant deux ou trois mois, l'engrais est à demi consommé ; c'est peut-être, après tout, l'état le plus convenable sous lequel il puisse

(1) Davy, *Chimie agricole*, t. II, p. 43, trad.

cautions convenables. Comme exemple d'une fermentation rapide et défavorable, je puis citer celle qui s'établit dans des amas d'excréments de chevaux ; j'ai vu ces matières, abandonnées à elles-mêmes, sans addition d'eau, acquérir en quelques jours une chaleur très-intense, et prendre feu. J'en ai vu se réduire à un état entièrement terreux. Tels ne sont pas les résultats de la décomposition graduelle du fumier de ferme. Quand on vide la fosse où s'est opérée une fermentation lente, on reconnaît que la couche supérieure est presque au même état où elle se trouvait quand elle a été apportée ; la partie qui vient immédiatement au-dessous est plus altérée : elle dénote parfois une légère odeur ammoniacale. Dans les strates inférieures, la modification est profonde ; la paille de litière a perdu sa consistance, elle est fibreuse, se rompt avec la plus grande facilité ; le fumier offre une couleur d'autant plus foncée, qu'on le prend à une plus grande profondeur. Près du sol, il est complètement noir, l'odeur qu'il répand est celle de l'acide hydrosulfurique ; on y reconnaît du sulfure de fer, et nul doute que ces produits sulfureux ne soient la conséquence de la décomposition des sulfates par l'influence des matières organiques. C'est à ce signe que je reconnais la bonne confection de l'engrais de ferme ; la présence des sulfures, de l'hydrosulfate d'ammoniaque n'a rien d'alarmant pour la végétation, car à peine le fumier est-il étendu sur le sol, que ces produits se transforment en sulfates, et bientôt il émet cette odeur musquée qui lui est particulière.

Nul doute encore que l'état sous lequel se trouve un semblable fumier ne soit dû aux circonstances dans lesquelles on l'a placé et entretenu pendant tout le temps de sa modification ; les éléments eussent suivi une tout autre marche dans leur décomposition, si on les avait abandonnés à l'air libre. Pour s'en convaincre, il suffit de remarquer l'odeur purement ammoniacale, si fortement prononcée, qui se développe pendant l'été dans les écuries, dans les étables, là où séjournent, répandues sur le sol, les urines des herbivores.

On comprendra facilement combien doit être défavorable à la bonne confection du fumier, l'usage où l'on est, dans certaines contrées, de le retourner, de l'aérer en quelque façon pour hâter sa décomposition. Ainsi tourmenté, il se décompose, en effet, beaucoup plus promptement ; mais on n'obtient ce résultat, dont je ne vois pas précisément le but, qu'aux dépens de la qualité ; car il est bien évident qu'une partie de ses principes volatils s'évaporent d'autant plus aisément, qu'on multiplie davantage leurs points de contact avec l'air.

La méthode consistant à réunir les litières des étables sur une place destinée à la conservation des fumiers, est la plus généralement usitée. Cependant, il est des pays où on laisse le fumier s'accumuler dans les étables, en le recouvrant chaque jour de paille fraîche. Le sol s'exhausse ainsi continuellement sous les pieds du bétail : aussi, on est obligé d'établir des crèches mobiles que l'on élève graduel-